

Miroslav CHRÁSKA

Univerzita Palackého v Olomouci, Česká Republika

Shluková analýza a možnosti jejího využití při hledání typických skupin studentů během realizace výuky formou e-learningu

Úvod

V současné době, kdy je stále větší část výuky realizována formou e-learningu, se často potýkáme s problémem absence výuky face to face.

Dnešní systémy LMS sice nabízejí řadu komunikačních kanálů, které umožňují on-line nebo off-line kontakt mezi studujícími a učitelem (tutorem), avšak způsob jejich využití je vždy závislý na konkrétní práci tutora a jeho aktivitách směrem ke studujícím.

Přítom právě tutor je významným motivačním prvkem e-learningového studia, který může svým přístupem zásadním způsobem ovlivnit úspěšnost studujících.

Cíle výzkumu

Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit, jestli je možné studenty, kteří realizují své studium e-learningovou formou, rozdělit do několika charakteristických skupin, které by se významně odlišovali svým přístupem k této formě studia.

Popis výzkumu

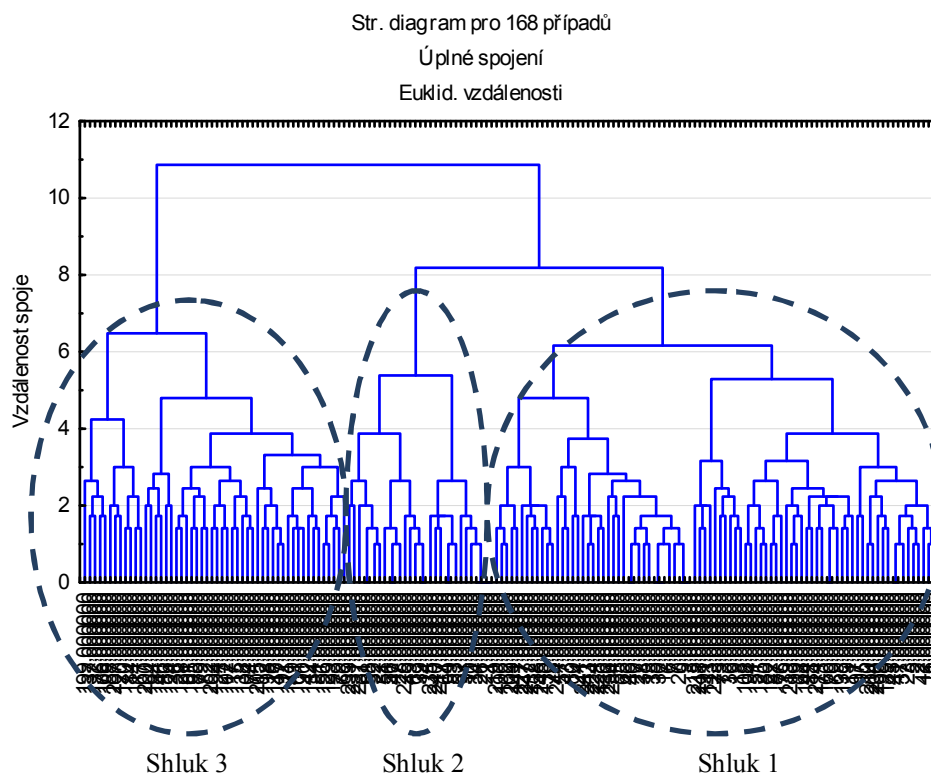
Ve výzkumu [Hubáček 2013] byl sledován vliv tutora e-learningového kurzu na úspěšnost ukončení kurzu studentem. Výzkum byl realizován na vzorku o velikost 249 respondentů.

Studenti byli osloveni úvodním e-mailem, ve kterém byli stručně seznámeni se systémem výuky, s harmonogramem výuky, podmínkami pro ukončení jednotlivých modulů a celého kurzu. Tutor dále průběžně reagoval na odborné otázky jednotlivých studentů a během studia je několikrát oslovil několika motivačními e-maily, ve kterých tutor vyhodnocoval stávající aktivitu studentů, podporoval je v dalším úsilí, kontaktoval studenty, jejichž studium se dostávalo do časového skluzu.

Průběh e-learningového studia byl důsledně monitorován, byly zaznamenávány jednotlivé indikátory tohoto průběhu, především týden ukončení studia, týden intervence tutora vzhledem ke studentovi v průběhu jeho studijních aktivit, věk studentů, pohlaví a podobně. Získaná data byla následně statisticky zpracována. V tomto příspěvku bude přiblížena shluková analýza dat, která identifikovala několik možných typických shluků respondentů.

Výsledky výzkumu

Na základě výpočtů v programu STATISTICA 9.0 CZ byl zkonstruován grafický výstup shlukové analýzy – dendrogram (viz obr. 1).



Obr. 1. Dendrogram shlukové analýzy – identifikace 3 shluků

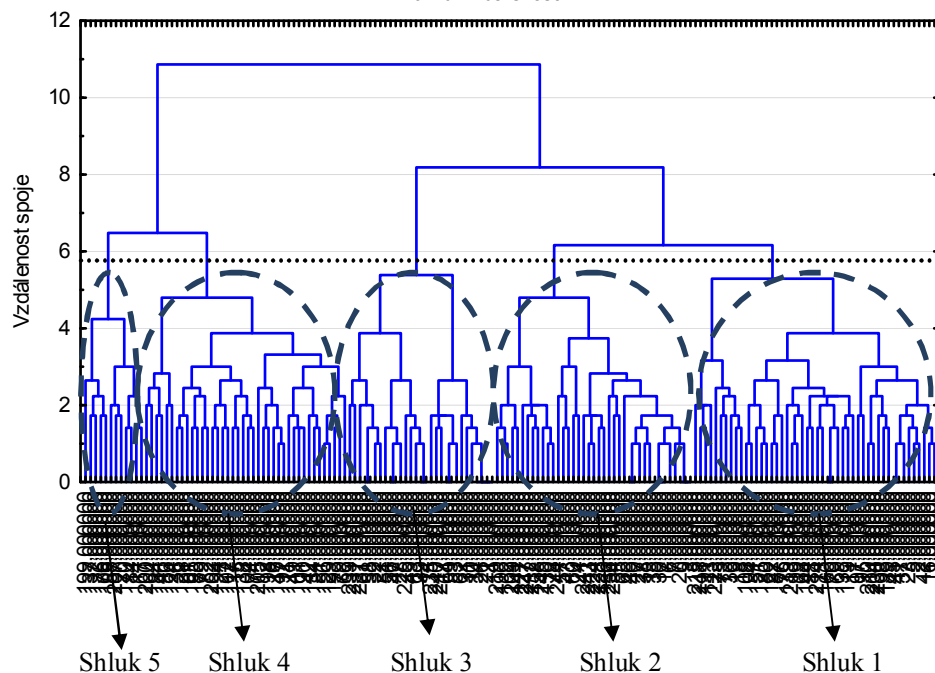
Z tohoto dendrogramu je možno identifikovat, že sledovaní studenti mají tendenci se seskupit do tří hlavních významných shluků (clusterů) – viz [Hubáček 2013]. Z výsledků shlukové analýzy je však patrné, že tytéž studenty můžeme rozdělit i do pěti charakteristických skupin – viz obr. 2.

Aby bylo možno lépe vyjádřit výsledky shlukové analýzy, uvádíme zde i graf průměrů (včetně analýzy rozptylu – viz tab. 1) všech identifikovaných 5 shluků vytvořený metodou K-means, který lépe vyjadřuje charakteristiky jednotlivých shluků i to, jaké jsou průměry jednotlivých znaků studovaných shluků. Dále v tab. 2 uvádíme pro úplnost i členy (označeny číslem studenta) jednotlivých identifikovaných shluků tak, jak byly určeny v programu STATISTICA. Z grafu 1 je zřejmé, že nejmarkantnější (a také nejvýznamnější) rozdíl průměrů mezi jednotlivými shluky je u znaků týkajících se komunikace mezi tutorem a studentem.

Str. diagram pro 168 případů

Úplné spojení

Euklid. vzdálenosti



Obr. 2. Dendrogram shlukové analýzy – identifikace 5 shluků

Tabulka 1

Výsledky analýzy rozptylu z provedené shlukové analýzy

Proměnná	Shluk 1	Shluk 2	Shluk 3	Shluk 4	Shluk 5	p
1	2	3	4	5	6	7
Úspěšné ukončení (0-ne, 1-ano)	0,91	0,70	0,40	0,22	1,00	0,01
Pohlaví (0-Ž, 1-M)	0,26	0,21	0,44	0,67	0,18	0,01
Ukončení 1. týden (0-ne, 1-ano)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Ukončení 2. týden (0-ne, 1-ano)	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03	0,72
Ukončení 3. týden (0-ne, 1-ano)	0,03	0,00	0,02	0,00	0,05	0,64
Ukončení 4. týden (0-ne, 1-ano)	0,06	0,03	0,14	0,00	0,05	0,21
Ukončení 5. týden (0-ne, 1-ano)	0,43	0,15	0,14	0,00	0,18	0,01
Ukončení 6. týden (0-ne, 1-ano)	0,00	0,06	0,00	0,00	0,03	0,26
Ukončení 7. týden (0-ne, 1-ano)	0,06	0,03	0,00	0,06	0,00	0,35
Ukončení 8. týden (0-ne, 1-ano)	0,09	0,06	0,00	0,06	0,03	0,39

1	2	3	4	5	6	7
Ukončení 9. týden (0-ne, 1-ano)	0,14	0,06	0,02	0,00	0,10	0,19
Ukončení 10. týden (0-ne, 1-ano)	0,06	0,15	0,02	0,06	0,13	0,24
Ukončení 11. týden (0-ne, 1-ano)	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,57
Ukončení 12. týden (0-ne, 1-ano)	0,03	0,00	0,00	0,00	0,05	0,36
Ukončení 13. týden (0-ne, 1-ano)	0,00	0,09	0,00	0,00	0,05	0,10
Ukončení 14. týden (0-ne, 1-ano)	0,00	0,03	0,02	0,06	0,31	0,01
Věková skupina (1: 26-30, 2: 31-35, 3: 36-40, 4: 41-45, 5: 46-50, 6: 51-55, 7: 56-60)	4,00	2,79	2,93	5,67	4,08	0,01
Zaměření (0-přírodovědné, 1-humanitní, 2-neuvedlo)	0,57	0,52	0,58	0,33	0,67	0,21
Počet kontaktů s tutorem	3,91	5,18	1,14	0,83	7,64	0,01
Počet komunikačních kanálů (0-žádný, 1-jeden, 2-více než 1)	1,31	1,33	0,74	0,61	1,54	0,01
Převažující komunikace (1- interní, 2-externí, 0-žádná)	1,37	1,48	0,95	0,83	1,31	0,01

Charakteristika shluků tedy potvrzuje zásadní vliv způsobu komunikace studentů s tutorem na úspěšnost zakončení jejich studia.

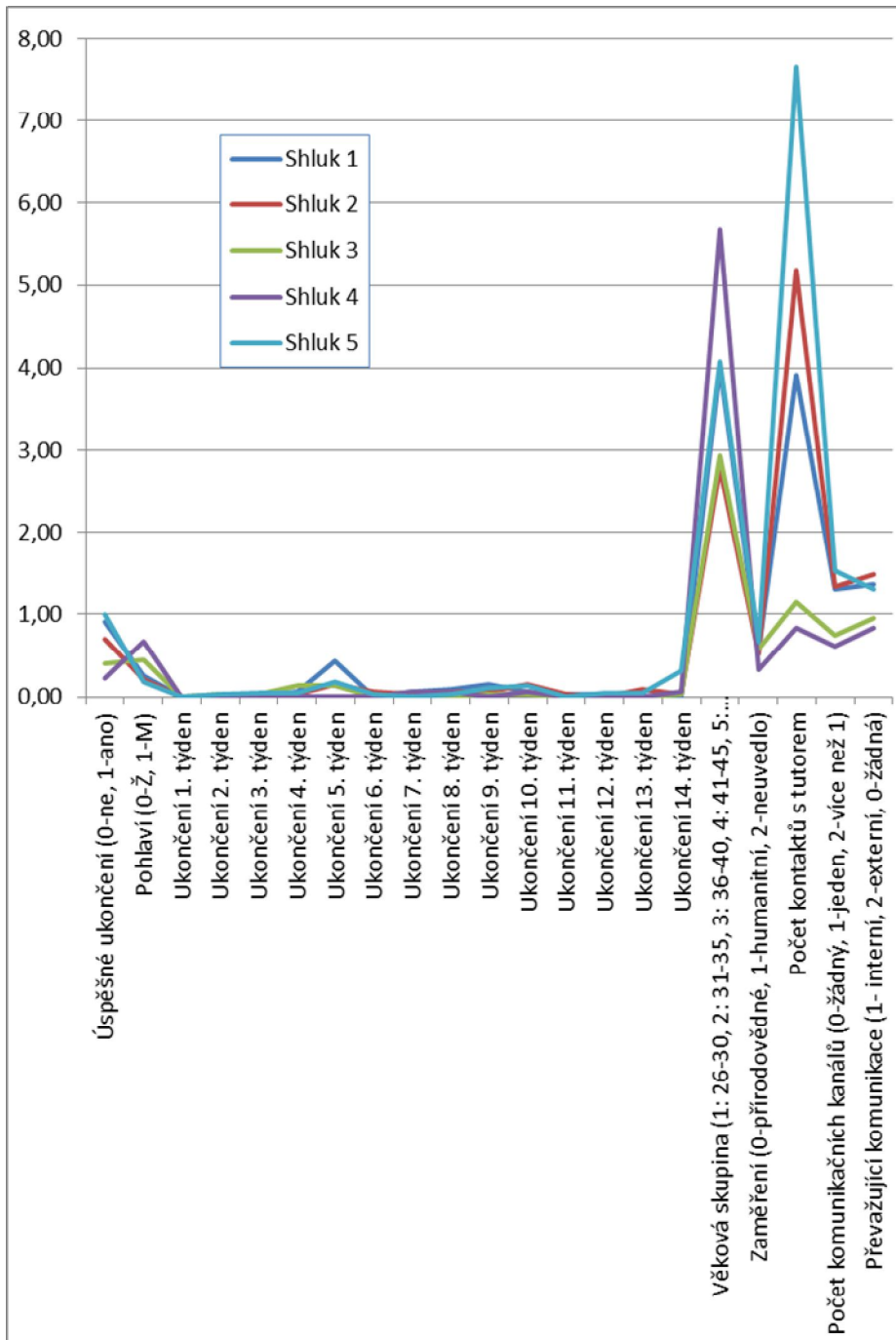
Shluk 1 – do prvního shluku patří studenti, kteří většinou (91%) studium úspěšně ukončili, přičemž často kontaktovali tutora, využívali více komunikačních kanálů a často používali i externí komunikaci. Tento shluk obsahuje 20,8% respondentů. Typické je pro ně ukončení studia již v pátém týdnu kurzu.

Shluk 2 – druhý shluk tvoří studenti, kteří studium obvykle dokončili (70%), často kontaktovali tutora, používali nejvíce komunikačních kanálů a nejčastěji komunikovali i pomocí externích prostředků komunikace. Shluk tvoří 19,6% respondentů.

Shluk 3 – třetí shluk tvoří studenti, kteří studium většinou neukončili (60%), málo kontaktovali tutora a využívali malý počet komunikačních kanálů a interní komunikaci. Shluk tvoří 25,6% respondentů a je v něm 44% mužů.

Shluk 4 – čtvrtý shluk sdružuje studenty, z nichž jen menšina (22%) studium úspěšně ukončila, přičemž velmi málo kontaktovali tutora, využívali nejčastěji maximálně jeden komunikační kanál a nejméně používali externí komunikaci. Tento shluk obsahuje přibližně 10,7% respondentů, z nichž převažují muži (67%).

Shluk 5 – pátý shluk tvoří pouze studenti, kteří všichni úspěšně ukončili studium, přičemž měli největší počet kontaktů s tutorem (průměrně 7,64) a největší počet komunikačních kanálů. Tento shluk obsahuje 23,2% respondentů, z nichž nejvíce je žen (82%). Shluk také charakterizuje zvýšená studijní aktivita v posledním týdnu kurzu.



Graf 1. Shluková analýza provedená metodou K-means – Graf průměrů všech 5 identifikovaných shluků

Tabulka 2

Analýza členů shluků (výstup z programu STATISTICA)

Shluk 1 (35 případů)		Shluk 2 (33 případů)		Shluk 3 (43 případů)		Shluk 4 (18 případů)		Shluk 5 (39 případů)	
Případ	Vzdálen.	Případ	Vzdálen.	Případ	Vzdálen.	Případ	Vzdálen.	Případ	Vzdálen.
18	0,56	1	0,41	3	0,18	14	0,39	66	0,32
36	0,38	2	0,30	4	0,41	19	0,52	67	0,44
43	0,42	5	0,39	6	0,30	22	0,41	79	0,40
68	0,32	11	0,28	7	0,20	28	0,34	81	0,29
69	0,39	16	0,39	9	0,18	32	0,33	84	0,34
70	0,35	23	0,30	10	0,40	39	0,39	90	0,37
73	0,37	37	0,25	13	0,26	47	0,32	92	0,26
75	0,53	41	0,25	17	0,29	49	0,34	98	0,38
76	0,30	42	0,36	20	0,18	51	0,43	101	0,36
80	0,39	45	0,25	21	0,41	56	0,32	104	0,37
87	0,23	74	0,32	24	0,29	58	0,30	106	0,49
88	0,37	82	0,43	26	0,41	60	0,35	111	0,31
91	0,37	85	0,34	27	0,35	61	0,30	112	0,36
94	0,33	95	0,35	30	0,29	63	0,37	114	0,56
99	0,26	97	0,36	31	0,45	225	0,45	115	0,35
108	0,40	102	0,36	34	0,41	231	0,51	116	0,38
113	0,57	105	0,33	35	0,29	237	0,47	120	0,75
122	0,30	117	0,42	38	0,27	239	0,51	124	0,74
125	0,32	119	0,31	40	0,34			129	0,35
130	0,58	127	0,36	46	0,34			132	0,51
139	0,31	128	0,29	53	0,47			134	0,31
144	0,31	135	0,30	55	0,28			137	0,49
151	0,38	136	0,29	57	0,35			138	0,39
162	0,53	141	0,43	59	0,41			142	0,29
166	0,35	179	0,43	62	0,46			146	0,55
173	0,34	186	0,52	64	0,41			147	0,35
191	0,40	189	0,32	65	0,38			149	0,33
196	0,55	198	0,32	78	0,54			156	0,35
213	0,30	204	0,33	126	0,37			164	0,60
214	0,40	205	0,40	158	0,45			170	0,50
215	0,46	209	0,46	217	0,47			176	0,37
219	0,56	210	0,36	224	0,41			184	0,41
223	0,38	230	0,32	227	0,65			188	0,77
244	0,41			228	0,30			193	0,42
248	0,40			232	0,47			194	0,44
				234	0,42			199	0,57
				235	0,52			200	0,55
				236	0,30			202	0,42
				240	0,46			207	0,72
				241	0,50				
				243	0,37				
				245	0,54				
				247	0,48				

Závěr

Na základě provedené shlukové analýzy, která primárně vytváří shluky na základě společných či podobných charakteristik, bylo zjištěno, že způsob komunikace mezi tutorem a studentem a její četnost má značný vliv na úspěšné ukončení e-learningového studia. Přestože tento způsob vzdělávání je primárně postaven na distanční formě studia, je nutné neustále brát na zřetel nezastupitelnost průběžné motivace a komunikace se studenty.

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu IGA č. PdF_2013_027 s názvem „Elektronické studijní materiály a jejich vnímání studenty pedagogické fakulty”.

Literatura

- Chráska M. (2008), *Uplatnění vícerozměrných statistických metod v pedagogickém výzkumu*, Olomouc: Votobia. ISBN 80-244-0897-X.
- Hubáček P. (2013), *Vliv tutora na průběh e-learningového kurzu*, Olomouc: Univerzita Palackého. Disertační práce. Školitel M. Chráska.
- Meloun M., Militký J., Hill M. (2005), *Počítačová analýza vícerozměrných dat v příkladech*, Praha: Academia. ISBN 80-200-1335-0.

Resumé

Příspěvek popisuje výsledky výzkumu, v jehož rámci byly hledány typické skupiny studentů, které se objevují při realizaci výuky formou e-learningu. Využita byla shluková analýza, pomocí níž bylo zjištěno, že se vyskytuje pět charakteristických skupin studentů, které se odlišují zejména svým způsobem komunikace s tutorem.

Klíčová slova: shluková analýza, shlukování metodou k-průměrů, studenti, e-learning.

Cluster analysis and its application in search of typical groups of students in the implementation of teaching through e-learning

Abstract

This paper describes the results of research in which they were searched typical groups of students which appear in the implementation of teaching through e-learning. Cluster analysis was used. Was found that there are five characteristic groups of students, which is different especially in its own way communication with a tutor.

Key words: Cluster Analysis, K-Means Clustering, students, e-learning.